

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ**

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)**

Утверждаю:

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

_____ 2018 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**КЛЮЧИ МОМЕНТНЫЕ ШКАЛЬНЫЕ
КМ-1400 «Атлант»**

Методика поверки
МП 224-231-2017

Екатеринбург
2018

Предисловие

Разработана: ФГУП «УНИИМ»

Исполнитель: Черепанов Б.А., зав. лабораторией ФГУП «УНИИМ»

Утверждена: ФГУП «УНИИМ»

Введена в действие в январе 2019 г.

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции и средства поверки	4
4 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей	5
5 Условия поверки	5
6 Проведение поверки	5
7 Оформление результатов поверки	8
Приложение А. Форма протокола поверки	9

Дата введения в действие: - январь 2019 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на ключи моментные шкальные КМ-1400 «Атлант», выпускаемые по ТУ 3926-005-0088204502-10, предназначенные для измерения крутящего момента силы при затяжке резьбовых соединений с правой и левой резьбой (далее - ключи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый интервал между поверками - один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 33530-2015 «Инструмент монтажный для нормированной затяжки резьбовых соединений. Ключи моментные. Общие технические условия»

ГОСТ Р 8.752-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы»

Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённый приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815

3 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции:

- внешний осмотр, п. 6.1
- опробование п. 6.2
- определение метрологических характеристик п. 6.3

3.2 В случае, если ключ не удовлетворяет предъявляемым требованиям при проведении хотя бы одной операции, поверка прекращается, ключ признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

3.3 При проведении поверки ключей используют средства поверки, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Средства поверки

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Термометр ТБ-202 по ТУ 4321-025-31881402-94, пределы допускаемой погрешности ± 1 °С в диапазоне измерений (0±50) °С
6.2-6.3	Рабочие эталоны 2-го разряда единицы крутящего момента силы по ГОСТ Р 8.752-2011, диапазон от 600 до 1500 Н·м, относительная погрешность $\pm 0,8$ %

3.4 Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 1, но обеспечивающих определение метрологических характеристик ключей с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на используемые средства поверки и ключи.

4.2 К поверке ключей допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на ключ и эксплуатационную документацию на средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку ключей проводят в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С.

5.2 Вибрация (тряска) не должна вызывать размах колебаний стрелки индикатора ключа, превышающий 1 деление.

5.3 Перед проведением поверки проводят расконсервацию ключа (при необходимости) и выдерживают его не менее двух часов в условиях, указанных в п. 5.1 настоящей методики.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие ключа следующим требованиям:

- ключи, поступающие на поверку, укомплектованы согласно требованиям эксплуатационной документации. С ключем должно быть представлено свидетельство с результатами предыдущей поверки или справка о проведенном ремонте (при наличии);

- поверхности деталей ключа чистые, не имеют механических повреждений и следов коррозии;

- присоединительный квадрат 25 мм вставки ключа не имеет искажений формы, смятий и сдвигов относительно квадрата 32 мм вставки;

- индикатор часового типа, входящий в состав ключа, имеет действующее свидетельство о поверке;

- защитный кожух индикатора не деформирован, жестко укреплен на ключе и не мешает считыванию информации с индикатора ключа;

- элементы ключа, предназначенные для фиксации штатных сменных головок и вставки 32/25, надежно фиксируют их во внутреннем квадрате 32 ключа;

- элементы ключа для фиксации сменных головок на квадрате 25 мм вставки перемещаются без заеданий;

- маркировка ключа четкая и легко читается;

- трещотка ключа четко функционирует.

6.2 Опробование

6.2.1 Поверяемый ключ устанавливают на поверочное устройство в соответствии с эксплуатационной документацией на него для нагружения по часовой стрелке и проводят пятикратное нагружение крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений $M_{вхпр}$. При последнем нагружении выдерживают ключ под нагрузкой в течение 0,5 мин.

Результаты опробования считают положительными, если показания ключа не изменяются под нагрузкой во время выдержки.

6.2.2 При отрицательных результатах опробования операции по п. 6.2.1 повторяют. При двукратном невыполнении требований поверку прекращают.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 При первичной поверке ключа определяют его градуировочную характеристику в следующей последовательности.

Не меняя первоначального положения ключа на поверочном устройстве, которое он занимал при опробовании, его нагружают по часовой стрелке крутящим моментом силы,

равным 600 Н·м со скоростью не более 10 делений в секунду по индикатору ключа, устанавливая заданное значение крутящего момента силы с помощью эталона.

Заданное значение крутящего момента силы и показания индикатора поверяемого ключа, считанные с точностью половины деления шкалы индикатора, заносят в протокол поверки. Форма протокола поверки приведена в приложении А.

Нагрузки проводят плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения этого требования цикл повторяют.

6.3.2 Выполняют операции по 6.3.1 при нагрузках, равных 800, 1000, 1200, 1400 Н·м.

Количество циклов нагружения должно быть не менее пяти.

Показания индикатора ключа b_{ij} в условных единицах в i -тых поверяемых точках, полученные по результатам нагружения ключа в j -тых циклах, заносят в протокол.

Рассчитывают средние значения показаний индикатора ключа \bar{b}_i в i -тых поверяемых точках по формуле

$$\bar{b}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij}, \quad (1)$$

где n - количество циклов нагружения.

Рассчитанные средние значения показаний \bar{b}_i являются точками его градуировочной характеристики. Полученная градуировочная характеристика ключа приводится в свидетельстве о поверке.

Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей абсолютной погрешности S_i в i -той точке рассчитывают по формуле

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (b_{ij} - \bar{b}_i)^2}{n - 1}}. \quad (2)$$

6.3.3 Доверительные границы случайной составляющей абсолютной погрешности определяют по формуле

$$\Delta_i = t_\alpha \cdot S_i, \quad (3)$$

где t_α - коэффициент Стьюдента, зависящий от принятой доверительной вероятности P и количества циклов нагружения n . $t_\alpha = 2,78$ при $n = 5$ и доверительной вероятности $P = 0,95$.

Доверительные границы случайной составляющей относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$\delta_{oi} = \frac{\Delta_i}{\bar{b}_i} \cdot 100. \quad (4)$$

За относительную погрешность ключа принимается максимальное значение δ_{oi} .

Относительная погрешность ключа при первичной поверке должна быть в интервале $\pm 2\%$.

6.3.4 Поверку ключа в противоположном направлении (против часовой стрелки) не проводят.

6.3.5 Определение систематической составляющей относительной погрешности ключа

Систематическую составляющую относительной погрешности ключа определяют при периодической поверке. Систематическую составляющую относительной погрешности ключа δ_{ci} в i -ой поверяемой точке рассчитывают по формуле

$$\delta_{ci} = \frac{\bar{b}_{inp} - \bar{b}_i}{\bar{b}_{inp}} \cdot 100, \quad (5)$$

где \bar{b}_{inp} - средние значения показаний индикатора ключа в i -той точке градуировочной характеристики ключа, определённой при первичной поверке, условные единицы;

\bar{b}_i - средние значения показаний ключа в i -той точке, градуировочной характеристики ключа, определённой при периодической поверке, условные единицы.

6.3.6 Относительную погрешность ключа определяют по формуле

$$\delta_{oi} = 2 \sqrt{S_{oi}^2 + \frac{\delta_{ci}^2}{3}}, \quad (6)$$

где S_{oi} - среднее квадратическое отклонение случайной составляющей относительной погрешности рассчитывается по формуле

$$S_{oi} = \frac{s_i}{\bar{b}_i} \cdot 100. \quad (7)$$

Относительная погрешность ключа должна находиться в интервале $\pm 5\%$.

Если относительная погрешность ключа при периодической поверке превышает нормированное значение, то рассчитываются точки новой градуировочной характеристики как среднее арифметическое показаний ключа в i -тых точках градуировочных характеристик, определённых при первичной и периодической поверке.

Если относительная погрешность ключа при следующей периодической поверке превышает нормированное значение, то ключ считают не прошедшим поверку.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки оформляются протоколом, который хранится в организации, проводившей поверку.

7.2 При положительных результатах первичной и периодической поверки оформляется свидетельство о поверке в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

7.3 При отрицательных результатах поверки ключ в обращение не допускается, признаётся непригодным к эксплуатации, и выдаётся извещение о непригодности в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 с указанием причин.

Зав. лабораторией метрологии
крутящего момента силы и
переменного давления ФГУП «УНИИМ»



Б.А. Черепанов

Приложение А
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ
(рекомендуемое)

Номер протокола _____ Дата поверки _____ Страница __ из __

Средство измерений

наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

Принадлежит

наименование юридического лица - владельца СИ

Методика поверки

«ГСИ Ключи моментные шкальные КМ-1400 «Атлант». Методика поверки»
МП 224-231-2017

наименование и номер документа на методику поверки

Средства поверки

наименование, тип, заводской номер, регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталонов, применяемых при поверке, наименование вспомогательных средств

Условия проведения поверки

условия окружающей среды и другие влияющие факторы

1. Внешний осмотр: соответствует ~~не соответствует~~
(ненужное зачеркнуть)
2. Опробование: соответствует ~~не соответствует~~
(ненужное зачеркнуть)
3. Результаты проверки метрологических характеристик:

Таблица А.1 - Результаты проверки метрологических характеристик при первичной поверке

Н·м	усл. ед.	Показания индикатора ключа b_{ij} в поверяемых точках, условные единицы					Среднее значение, усл. ед.	СКО случайной составляющей абсолютной погрешности, усл. ед.	Доверительные границы случайной составляющей абсолютной погрешности, усл. ед.	Доверительные границы случайной составляющей относительной погрешности, усл. ед.	Относительная погрешность, %
		1	2	3	4	5					
600											
800											
1000											
1200											
1400											

Таблица А.2 - Результаты проверки метрологических характеристик при периодической поверке

Поверяемые е отметки шкалы,		Показания индикатора ключа b_j в поверяемых точках, условные единицы					Среднее значение, усл. ед.	СКО случайной составляющей абсолютной погрешности, усл. ед.	Данные градуировочной характеристики при первичной поверке, усл. ед.	Систематическая составляющая относительной погрешности ключа, %	СКО случайной составляющей относительной погрешности, %	Относительная погрешность, %
		Н·м	усл. ед.	1	2	3						
600												
800												
1000												
1200												
1400												

Максимальная относительная погрешность _____

Пределы допускаемой относительной погрешности _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОВЕРКИ

Ключ моментный шкальный КМ-1400 «Атлант» признан пригодным /непригодным к применению.
ненужное зачеркнуть

Выдано свидетельство о поверке № _____ от _____ г.

Выдано извещение о непригодности № _____ от _____ г.

Поверитель _____
подпись И.О. Фамилия

Организация проводившая поверку: _____